

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **05-261254**

(43)Date of publication of application : **12.10.1993**

(51)Int.CI. **B01D 63/02**  
**B01D 63/14**

(21)Application number : **04-062134** (71)Applicant : **MITSUBISHI RAYON CO LTD**

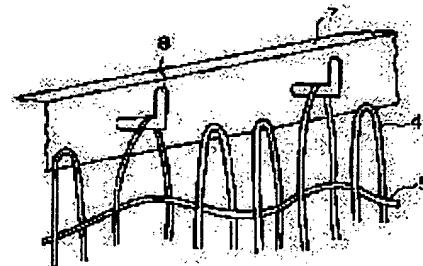
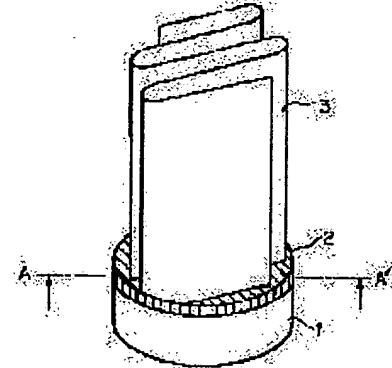
(22)Date of filing : **18.03.1992** (72)Inventor : **YAMAMORI HISAYOSHI**  
**KOBAYASHI MASUMI**

## (54) HOLLOW-FIBER MEMBRANE MODULE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To increase yield and to keep high filtration efficiency for a long period by folding the hollow-fiber membrane of a hollow-fiber membrane module having an annular membrane to house one end of a filter membrane and a fixing member to be fixed in the annular membrane in the form of a zigzag and fixing the folded membrane.

**CONSTITUTION:** An annular member 1 functions as a member to support the entire hollow-fiber membrane module, a fixing member 2 consisting of epoxy resin is used to fix one side of a filter membrane 3 consisting of a hollow-fiber membrane braid in the annular member 1 and to liquid-tightly separate water to be treated and treated water. One end of the warp or weft consisting of a hollow-fiber membrane 4 of the braid is bent back and fixed in the annular member 1, and further the braid is folded up in the form of a zigzag and fixed. By this method, since the unfixed other end is opened or closed in the form of bellows, the membranes are hardly stuck to one another by the deposit on the membrane 4, and the filter membrane 3 is easily cleaned and regenerated.



### LEGAL STATUS

**BEST AVAILABLE COPY**

[Date of request for examination] 16.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3201639

[Date of registration] 22.06.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-261254

(43)公開日 平成5年(1993)10月12日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 01 D 63/02  
63/14

識別記号

序内整理番号  
6953-4D  
8014-4D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全5頁)

(21)出願番号

特願平4-62134

(22)出願日

平成4年(1992)3月18日

(71)出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都中央区京橋2丁目3番19号

(72)発明者 山森 久嘉

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72)発明者 小林 真澄

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

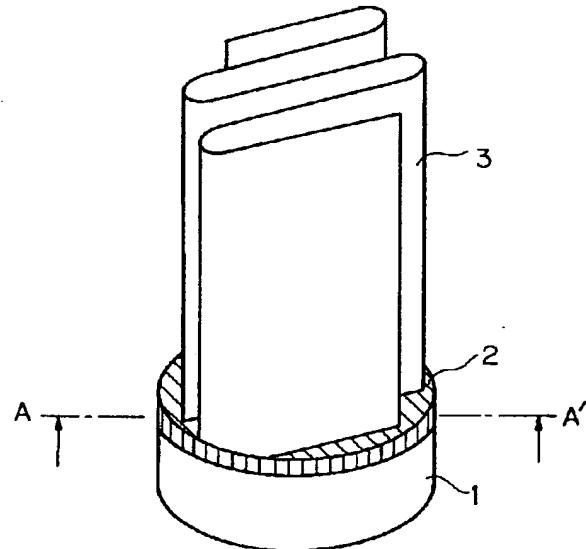
(74)代理人 弁理士 若林 忠

(54)【発明の名称】 中空糸膜モジュール

(57)【要約】

【構成】 中空糸膜編織物からなる濾過膜3をジグザグ状に折り畳み、この濾過膜3の1端を固定部材2により環状部材1の中に収納固定してなる中空糸膜モジュール。

【効果】 中空糸同士の固着一体化を防ぎ、長期に渡つて高い濾過効率を保つことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 中空糸膜編織物からなる濾過膜と、濾過膜の1端を収納する環状部材と、前記濾過膜の1端を中空糸膜端面部の開口状態を保ちつつ環状部材の内部に固定する固定部材とを有してなる中空糸膜モジュールにおいて、前記中空糸膜編織物がジグザグ状に折り畳まれて固定されてなることを特徴とする中空糸膜モジュール。

【請求項2】 中空糸膜編織物からなる濾過膜と、濾過膜の1端を収納する環状部材と、前記濾過膜の1端を中空糸膜端面部の開口状態を保ちつつ環状部材の内部に固定する固定部材とを有してなる中空糸膜モジュールにおいて、前記濾過膜が中空糸膜編織物の積層体であることを特徴とする中空糸膜モジュール。

【請求項3】 中空糸膜を少なくとも経糸又は緯糸とする中空糸膜編織物を形成し、この編織物をジグザグ状に折り畳んだ1辺を環状部材の内部に収納し、この収納部を液状樹脂で硬化固定した後、中空糸膜の開口端部が現れるように硬化した樹脂を切断する工程を有することを特徴とする請求項1記載の中空糸膜モジュールの製造方法。

【請求項4】 中空糸膜を少なくとも経糸又は緯糸とする中空糸膜編織物を形成し、この編織物を積層した積層体の1辺を環状部材の内部に収納し、この収納部を液状樹脂で硬化固定した後、中空糸膜の開口端部が現れるように硬化した樹脂を切断する工程を有することを特徴とする請求項2記載の中空糸膜モジュールの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は人工肺、人工透析、プラズマフェレシス、純水製造、気体濾過、気体分離及び浄水器等に用いられる中空糸膜モジュールに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、中空糸膜モジュールは中空糸膜をかせ状に巻いたものを所定の長さに切断して容器内に収納し、エポキシ樹脂又はウレタン樹脂等で中空糸膜端部を容器内に固定する方法によって製造してきた。しかしながら、上記製法は中空糸膜を容器内に充填する作業が煩雑であり、又、固定用樹脂が中空糸膜開口部より侵入するのを防ぐための仮封鎖工程が必要なため作業性、生産性に劣るものであった。

【0003】 上記問題を解決する手段として、中空糸膜を緯糸に用いた編織物を濾過膜として採用する中空糸膜モジュールが特開昭62-97565号公報に提案されている。この中空糸膜編織物を採用することにより、手工業的色彩の強かった中空糸膜モジュール製造工程を合理的な大量生産工程にすることが可能となる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記中空糸膜編織物を採用する円筒型の中空糸膜モジュールは該編織物を渦巻状に巻いて固定したものであった。図8

にその1例を示すが、渦巻状に巻かれた中空糸膜編織物82の一端が環状部材81内に集束固定されてなるものである。このような渦巻状のモジュールは中空糸膜の巻き加減が微妙に変化することによる濾過抵抗の再現性が悪く、又、中空糸膜上に付着する堆積物による中空糸膜同士の固着及びその再生等の問題も未だ解決されていなかった。

【0005】 従って、本発明の目的は上記従来技術の問題点に鑑み、歩留まりがよく、長期に渡って高い濾過効率を保ち、濾過膜の洗浄等の再生が容易な中空糸膜モジュールを提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための本発明は、中空糸膜編織物からなる濾過膜と、濾過膜の1端を収納する環状部材と、前記濾過膜の1端を中空糸膜端面部の開口状態を保ちつつ環状部材の内部に固定する固定部材とを有してなる中空糸膜モジュールにおいて、前記濾過膜がジグザグ状に折り畳まれて固定されてなることを特徴とする中空糸膜モジュールである。

【0007】 又、本発明は中空糸膜編織物からなる濾過膜と、濾過膜の1端を収納する環状部材と、前記濾過膜の1端を中空糸膜端面部の開口状態を保ちつつ環状部材の内部に固定する固定部材とを有してなる中空糸膜モジュールにおいて、前記濾過膜が中空糸膜編織物の積層体であることを特徴とする中空糸膜モジュールである。

又、本発明は中空糸膜を少なくとも経糸又は緯糸とする中空糸膜編織物を形成し、この編織物をジグザグ状に折り畳んだ1辺を環状部材の内部に収納し、この収納部を液状樹脂で硬化固定した後、中空糸膜の開口端部が現れるように硬化した樹脂を切断する工程を有することを特徴とする中空糸膜モジュールの製造方法である。

【0008】 更に、本発明は中空糸膜を少なくとも経糸又は緯糸とする中空糸膜編織物を形成し、この編織物を積層した積層体の1辺を環状部材の内部に収納し、この収納部を液状樹脂で硬化固定した後、中空糸膜の開口端部が現れるように硬化した樹脂を切断する工程を有することを特徴とする中空糸膜モジュールの製造方法である。

【0009】 以下、本発明の中空糸膜モジュールを図面を参照しつつより詳細に説明する。図1は、本発明の中空糸膜モジュールの1例を示す斜視図であり、図2はA-A'線に沿った切断面図である。本発明の中空糸膜モジュールは、基本的には環状部材1と、固定部材2と、濾過膜3とを有して構成される。これらに加え、分散手段7等の各種付属部材が付設されてもよい。

【0010】 環状部材1は、中空糸膜モジュール全体を支持する部材として機能するものである。代表的にはリング状の形状を有する。又、その外周面の形状に関しては、浄水器あるいはエアーフィルター等における該モジュールの設置態様等に合わせて種々の形状をとり得る。

その材質としては機械的強度及び耐久性を有するものであればよく、例えばポリカーボネート、ポリスルホン、ポリプロピレン、アクリル樹脂、A B S樹脂、変性P P E樹脂等が例示される。使用後に焼却処理が必要な場合には、燃焼により有毒ガスを出さずに完全燃焼させることのできる炭化水素系の樹脂を材質とすることが好ましい。

【0011】固定部材2は、中空糸膜編織物からなる濾過膜3の1辺を環状部材1内に固定するとともに、被処理水と処理水とを液密に仕切る部材として機能する。固定部材2は、通常、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン等の液状樹脂を硬化させて得られる。

【0012】濾過膜3を構成する中空糸膜編織物としては、特開昭62-57965号公報に開示されている編織物が使用できる。ここで編織物とは編物及び織物を意味する。図3は本発明の濾過膜3を構成する中空糸膜編織物の構成例を示す概念図である。図中4は中空糸膜からなる縦糸であり、5及び6は経糸である。図3(A)及び(B)では耳部における経糸5の密度と耳部以外の経糸6の密度の異なるものが示されており、図3(C)では編物の幅方向において経糸密度が均一な例を示している。この例では、中空糸膜を縦糸に用いた編物を示したが中空糸膜は経糸であってもよい。又、編織物として十分な形状を維持できれば耳部以外の経糸はなくてもよい。しかしいずれの場合も、編織物の耳部において中空糸膜が切断されることなく折り返されていることが必要である。そのような中空糸膜としては、例えば、セルロース系、ポリオレフィン系、ポリビニルアルコール系、PMMA系、ポリスルホン系等の各種材料が使用できる。中でも編織物への加工のしやすさを考慮するとポリエチレン等のポリオレフィン類が強度、柔軟性の面から好ましい。尚、濾過膜として使用可能なものであれば、孔径、空孔率、膜厚、外形等には特に制限はない。

【0013】本発明においては上記中空糸膜編織物の中空糸膜よりなる経糸又は縦糸の折り返されてなる一端を環状部材内に固定するものである。更に、前記中空糸膜編織物はジグザグ状に折り疊んで固定するものである。この方法によれば、固定されていない他方の端部が渦巻状の場合とは異なり、蛇腹状に開閉するため、中空糸膜上に付着する堆積物による中空糸膜同士の固着が遅延されるとともに、濾過膜を洗浄し再生する工程が容易になる。

【0014】又、本発明においてはジグザグ状に折り疊んだ中空糸膜編織物を使用する代わりに中空糸膜編織物を数枚積層した積層体を使用してもよい。図4はそのような中空糸膜モジュールの1例を示す斜視図であり、図5はA-A'切断線に沿った切断断面図である。図中1は環状部材、2は固定部材、3は中空糸膜編織物からなる濾過膜である。ここで中空糸膜編織物の積層に際して

は性能の異なる中空糸膜編織物を用いることもできる。例えば、疎水性中空糸膜の編織物を親水化処理した中空糸膜編織物でサンドイッチ状にはさんで積層したもの用いて中空糸膜モジュールを作成した場合は、疎水性中空糸膜よりなる濾過膜を逆洗時の気泡の供給手段として使用することができる。

【0015】本発明の中空糸膜モジュールの製造方法は特に限定されるものではないが、以下の方法によるのが好ましい。まず、少なくとも中空糸膜を経糸又は縦糸とする編織物を作成する。この具体的な方法については、例えば特開昭62-57965号公報、特開平1-266258号公報に開示されている。編織物の幅は濾過膜の長さに対応するため、製作するモジュールの大きさに合わせて編織物の幅を決定する。このシート状の編織物をジグザグ状に所定の厚さまで折り疊む。尚、編織物を折り疊む代わりに適当な長さに切断した中空糸膜編織物を数枚積層してもよい。この積層体の1端を環状部材内に収納し、該収納部を液状樹脂で硬化固定(以下、ポッティングと記載する。)させる。図9は中空糸膜編織物をポッティングする工程の1例を説明する工程図である。まず、半円状ドラム91内に中空糸膜編織物92を折り疊んで収納する。次いで、同様に中空糸膜編織物92を収納した半円状ドラム91をもう1つ用意し、2つを互いに張り合わせドラム93を得る。このドラム93を環状部材94内に挿入した後、ドラム93のみを環状部材94から抜取り、環状部材94内の中空糸膜端部をポッティングする。この時、折り疊んだ中空糸膜編織物の代わりにシート状の中空糸膜編織物を積層してもよい。いずれの場合にせよ、中空糸膜編織物の最初と最後の糸の端末部分は予め封鎖しておくか、もしくは固定樹脂中に埋没させることが必要である。硬化固定後、中空糸膜の開口端部が現れるように硬化樹脂を切断する。このような中空糸膜編織物の環状部材への収納法を採用すると、固定部材内における中空糸膜の偏在を防止することができるが、本発明はこの態様に限定されるものではない。

【0016】液状樹脂の充填及び液状樹脂が硬化した後の端面のカット(中空糸膜の開口端の形成)等は一般的な中空糸膜モジュールの加工方法に準じて実施できる。

【0017】本発明の中空糸膜モジュールの好ましい使用方法の1つとして、固定部材により固定されていない濾過膜の1辺を拡げて分散手段で保持しつつ濾過を実施する図6に示される態様が挙げられる。図7はその濾過膜端部の拡大図である。図中4は中空糸膜よりなる縦糸、5は経糸、7は分散手段、8はフックである。図示の如く縦糸が折り返されてなるU字状部を分散手段7に係合させる態様が簡便で好ましい。図示の例は中空糸膜を縦糸に用いた編物であるが、これに限定されるものではない。この分散手段を配設することにより、高汚濁性水の濾過に本発明の中空糸膜モジュールを使用しても中

空糸膜濾過膜の高度な分散性をより長期間保つことができる。

【0018】又、本発明の中空糸膜モジュールの機能回復方法としては、通常のモジュールの場合と同様、逆洗法及び気泡振動法が簡便に実施できるが、スポンジボール等を用いて膜面を物理的に洗浄する方法や、超音波等を使用して洗浄する方法等も実施できる。

#### 【0019】

【発明の効果】本発明の中空糸膜モジュールは中空糸膜編織物を用いて製造されているにも拘らず、該編織物の固定されていない一端が自由に開閉することにより、濾過膜間への有機物の堆積が抑えられ、濾過膜間の固着一体化が防止され、特に高汚濁性水の濾過に於て、長期にわたって高い濾過効率を保つことができる。また、洗浄による濾過機能の回復処理も効率的に実施できる。

【0020】更に、本発明の中空糸膜モジュールの製造方法によれば、歩留まりの良い中空糸膜モジュールを工業規模で生産することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の中空糸膜モジュールの1例を示す斜視図である。

【図2】図1に示すモジュールのA-A'切断線に沿った切断断面図である。

【図3】本発明に係る中空糸膜編織物を示す概念図である。

#### 【図4】本発明の中空糸膜モジュールの他の例を示す斜

視図である。

【図5】図4に示すモジュールのA-A'切断線に沿った切断断面図である。

【図6】本発明の中空糸膜モジュールの使用法の1例を示す斜視図である。

【図7】本発明の中空糸膜モジュールの使用状態の1例を示す部分拡大図である。

【図8】従来の中空糸膜モジュールの1例を示す斜視図である。

【図9】中空糸膜編織物のポッティング工程の1例を説明する工程図である。

#### 【符号の説明】

1 環状部材

2 固定部材

3 濾過膜

4 中空糸膜

5 経糸

6 経糸

7 分散手段

8 フック

8 1 環状部材

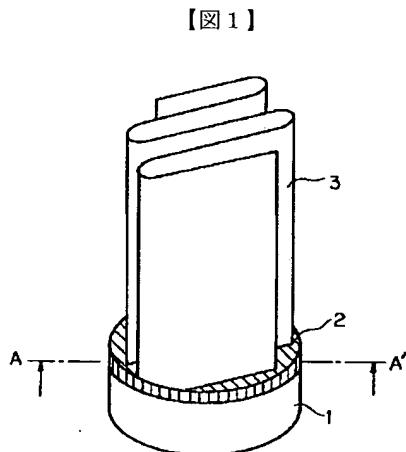
8 2 濾過膜

9 1 半円状ドラム

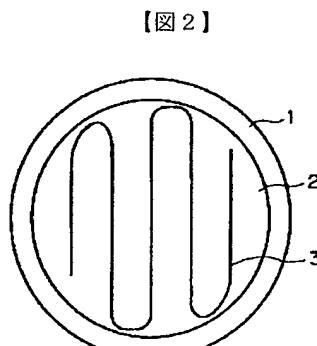
9 2 中空糸膜編織物

9 3 ドラム

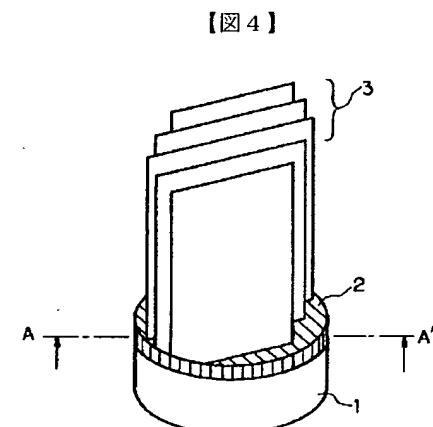
9 4 環状部材



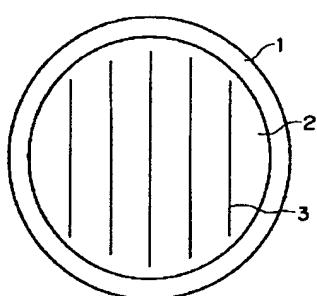
【図1】



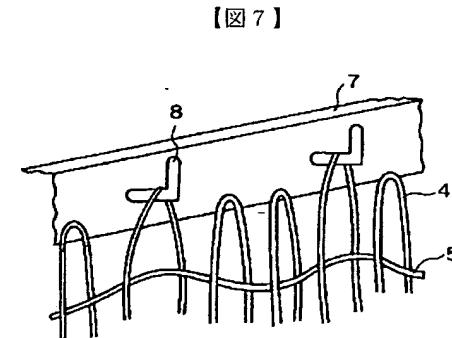
【図2】



【図4】

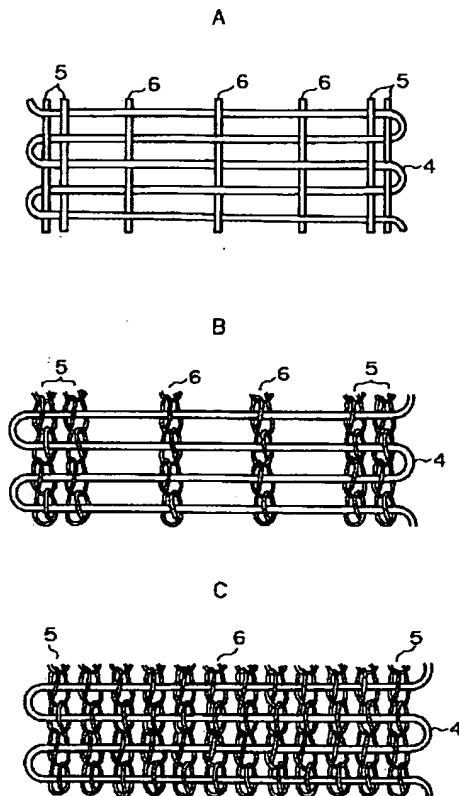


【図5】

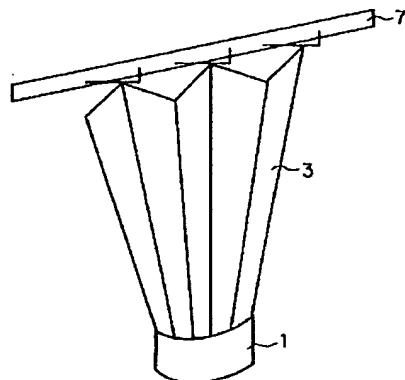


【図7】

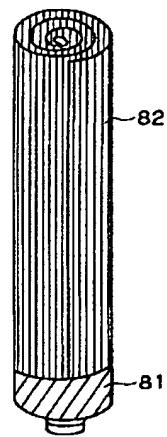
【図 3】



【図 6】



【図 8】



【図 9】

